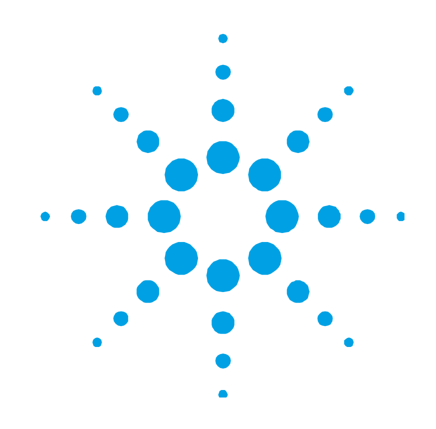


FTIR FlexScan serie 4200 de Agilent

Manual de operación



Notificaciones

Número de referencia del manual

0024-401

Edición

Segunda edición, abril de 2011

Impreso en EE.UU.

Agilent Technologies, Inc.

Fe de erratas

AVISO: El presente documento hace referencia a A2 Technologies. Tenga en cuenta que A2 Technologies ahora forma parte de Agilent Technologies. Para obtener más información, vaya a www.agilent.com/chem

Garantía

El material incluido en este documento se proporciona en el estado actual y puede modificarse, sin previo aviso, en futuras ediciones. Agilent renuncia, tanto como permitan las leyes aplicables, a todas las garantías, expresas o implícitas, relativas a este manual y la información aquí presentada, incluyendo pero sin limitarse a las garantías implícitas de calidad e idoneidad para un fin concreto. Agilent no será responsable de errores ni daños accidentales o derivados relativos al suministro, uso o funcionamiento de este documento o la información aquí incluida. Si Agilent y el usuario tuvieran un acuerdo aparte por escrito con condiciones de garantía que cubran el material de este documento y contradigan estas condiciones, tendrán prioridad las condiciones de garantía del otro acuerdo.

Licencias tecnológicas

El hardware y el software descritos en este documento se suministran con una licencia y solo pueden utilizarse y copiarse de acuerdo con las condiciones de dicha licencia.

Leyenda de derechos limitados

Si el software se otorga para utilizar en la ejecución de un contrato principal o subcontrato del gobierno de los Estados Unidos, el software se entrega y se licencia como “software comercial” como se define en DFAR 252.227-7014 (junio 1995), o como “elemento comercial” como se define en FAR 2.101(a) o como “software limitado” como se define en FAR 52.227-19 (junio 1987) o en toda norma o cláusula contractual de organismo equivalente. El uso, duplicado o divulgación del software está sujeto a los términos de la licencia comercial estándar de Agilent Technologies, y las agencias y departamentos que no pertenezcan al Departamento de Defensa del Gobierno de los EE.UU. recibirán solo derechos limitados tal como se define en FAR 52.227-19(c)(1-2) (junio 1987). Los usuarios dentro del Gobierno de los EE.UU. recibirán solo derechos limitados tal como se define en FAR 52.227-14 (junio 1987)
o DFAR 252.227-7015 (b)(2) (noviembre 1995), según corresponda en los datos técnicos.

Notificaciones relativas a la seguridad

PRECAUCIÓN

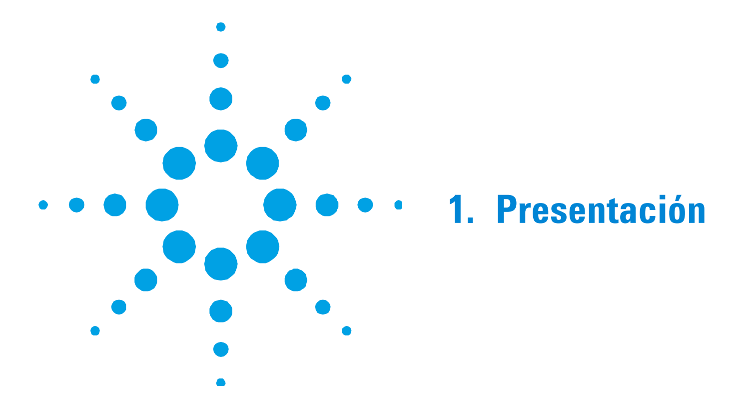
Un aviso de **PRECAUCIÓN** indica peligro. Informa sobre un procedimiento o práctica operativa que, si no se realiza o se cumple en forma correcta, puede resultar en daños al producto o pérdida de información importante. En caso de encontrar un aviso de **PRECAUCIÓN**, no prosiga hasta que se hayan comprendido y cumplido totalmente

ADVERTENCIA

las condiciones indicadas.

Un aviso de ADVERTENCIA indica peligro. Informa sobre un procedimiento o práctica operativa que, si no se realiza o cumple en forma correcta, podría causar lesiones o muerte. En caso de encontrar un aviso de ADVERTENCIA, interrumpa el procedimiento hasta que se hayan comprendido y cumplido las condiciones indicadas.

Contenido



1. Presentación

El instrumento FTIR FlexScan serie 4200 de Agilent es un analizador portátil, de mano que funciona con baterías diseñado para medir una variedad de muestras sólidas y líquidas en lugares difíciles o imposibles de analizar en un laboratorio. Puede ser utilizado para el análisis cuantitativo o cualitativo de los materiales. El sistema es pequeño, liviano y está embalado en un gabinete resistente a la condiciones climáticas apto para uso en exteriores. De manera estándar, viene con alimentación de batería interna con una capacidad de funcionamiento de hasta 4 horas.

El instrumento FTIR FlexScan serie 4200 de Agilent puede ser utilizado con seguridad en temperaturas de funcionamiento entre 0 y 50 grados Celsius (32 a 122 grados Fahrenheit) y en ambientes de humedad de hasta un 95 % por períodos extendidos de tiempo.

ADVERTENCIA



Riesgo de incendio

Los sistemas FTIR FlexScan serie 4200 NO son intrínsecamente seguros. Utilice el sistema solo en ambientes que han sido puestos a prueba de materiales inflamables. Si el equipo se utiliza de una forma que no se especifica en este manual, esto podría afectar la protección proporcionada por el equipo.

PRECAUCIÓN Aunque el sistema FTIR FlexScan serie 4200 está diseñado para resistir golpes y vibraciones importantes que se encuentran en un ambiente de campo, tenga cuidado al manipularlo y evite que se caiga cuando está fuera de la caja de envío. Si el sistema se cae puede provocar fallas en el equipo.

El FTIR FlexScan serie 4200 utiliza una tecnología conocida como la Espectroscopía Infrarroja por Transformada de Fourier (FTIR), que es la técnica actual más moderna para identificar y cuantificar compuestos moleculares. FTIR utiliza una fuente de luz infrarroja que atraviesa la muestra y llegar a un detector, el cual mide con precisión la cantidad de luz absorbida por la muestra. Esta absorción crea una huella espectral única que se utiliza para identificar la estructura molecular de la muestra y determinar la cantidad exacta de un compuesto particular en una mezcla. Además de la capacidad de medir in situ muestras que en el pasado por lo general se medían en el laboratorio, este sistema es una herramienta no destructiva (NDT), que permite que se realice el análisis sin dañar la muestra.

En el corazón de sistema de espectrografía FTIR de Agilent se encuentra un diseño de Interferómetro de Michelson patentado, el cual está montado sobre mecanismos de amortiguación de golpes para proteger los componentes de los golpes y las vibraciones en el campo. Este diseño patentado es la clave para lograr una tecnología FTIR compacta, ligera, resistente y portátil de campo.

El sistema FTIR FlexScan serie 4200 está disponible en un número de configuraciones de muestreo diferentes para poder analizar una amplia gama de líquidos, sólidos, polvos, pastas y geles. La información sobre el uso óptimo de las diferentes configuraciones de muestreo del sistema FlexScan serie 4200 aparece en las siguientes categorías.

- **Sistema de reflectancia externa FTIR FlexScan serie 4200 de Agilent:** para el análisis químico de muestras de superficie sólidas o duras, especialmente para medición de espesores de capas delgadas y películas sobre superficies reflectantes. Las aplicaciones típicas incluyen la medición de espesores, el análisis de anodización de los metales y la medición de la limpieza de la superficie. El Sistema de reflectancia externa utiliza una sonda de reflectancia especular de 45 grados o una sonda de reflectancia especular de ángulo rasante. La sonda de 45 grados es óptima para el análisis de películas delgadas de más de 1 micrón de espesor. La reflectancia especular es un método ideal para el análisis de la contaminación de la superficie.
- **Sistema de ángulo rasante FTIR FlexScan serie 4200 de Agilent:** la interfaz de muestreo el ángulo rasante funciona de manera similar a la interfaz de muestreo de reflectancia externa, sin embargo, el ángulo de incidencia es de 82 grados. El aumento del ángulo de incidencia se incrementa. La sonda de ángulo rasante es óptima para el análisis de películas súper delgadas inferiores a 1 micrón de espesor. La sonda de ángulo rasante se debe utilizar al analizar un nivel de contaminación muy bajo (niveles de espesor nanómetros).
- **Sistema de reflectancia interna FTIR FlexScan serie 4200 de Agilent:** para el análisis químico de líquidos, polvos, pastas y geles. El Sistema de reflectancia interna utiliza una sonda de muestreo óptica de diamante que incorpora la técnica de reflectancia total atenuada (ATR). Este método es óptimo para la identificación de una variedad de muestras y tiene la ventaja de que no se requiere la preparación de muestras para obtener los niveles adecuados de absorbancia IR. La sonda ATR de diamante para el FTIR FlexScan serie 4200 es un accesorio ATR de reflexión única. La técnica de muestreo ATR de reflexión única es ideal para identificar las muestras gruesas o muy absorbentes, donde se necesitan pequeñas longitudes de trayectoria de IR (generalmente una profundidad de penetración de 2 micrones).

El FTIR FlexScan serie 4200 está equipado con un equipo portátil (PDA socket) de manera estándar y se puede conectar a la PC portátil opcional para el desarrollo de nuevos métodos y para obtener una visualización detallada y manipular los espectros. La interfaz de usuario del software FlexScan serie 4200 es intuitiva, fácil de usar y no requiere formación técnica especializada. La imagen espectral se representa con barras de estado y formatos de informes fáciles de leer, lo cual aumenta la facilidad de uso en la pantalla del equipo portátil más pequeño. Con el toque de un botón, el sistema proporciona información valiosa sobre la identidad y cantidad de sustancias químicas presentes en un material.



2. Pasos iniciales

Desembalaje

Para desembalar su sistema de espectrómetro:

1 Después de recibir la entrega del dispositivo FTIR FlexScan serie 4200 de Agilent, no abra inmediatamente el envase. En lugar de eso, colóquelo en un lugar a temperatura ambiente y déjelo reposar varias horas para que los contenidos del envase alcancen la temperatura ambiente. El objetivo de este procedimiento es evitar la condensación innecesaria de los componentes antes del proceso inicial de configuración e instalación.

Su FTIR FlexScan serie 4200 se ha embalado para que llegue a sus instalaciones listo para funcionar. Las inserciones de goma espuma protegen al instrumento de daños durante el viaje. Si su equipo se envía mediante correo, debe volverlo a embalar en la caja para envío. Al utilizar esta caja, el FlexScan serie 4200 puede extraerse y volverse a embalar en cuestión de segundos, y a la vez que mantiene la seguridad del instrumento.

2 La caja de envío debe contener los elementos estándar que se enumeran a continuación, así como cualquier elemento opcional que fuera solicitado. Inspeccione la caja detenidamente para asegurarse de que se extrajeron todos los elementos del embalaje. Además, controle que todos los elementos de la lista de embalaje que aparece más abajo no estén dañados y estén aptos para el funcionamiento. Si hay elementos faltantes o dañados en el envío, comuníquese con Agilent inmediatamente.

NOTA Conserve todo el material original de embalaje para almacenar, enviar y transportar el sistema en el futuro.

3 Extraiga el sistema FTIR FlexScan serie 4200 de su caja de envío y colóquelo a un costado sobre una superficie estable y plana. El instrumento debe mantenerse lejos de superficies calientes y de cualquier fuente de interferencia electromagnética.

Lista de embalaje

Caja de envío de plástico

- Un sistema de espectrómetro FTIR FlexScan serie 4200 de Agilent
- Una tapa de referencia de espejo para el FTIR FlexScan serie 4200 de Agilent
- Una tapa de referencia difusa para el FTIR FlexScan serie 4200 de Agilent
- Un estándar de verificación de frecuencia de poliestireno para el FTIR FlexScan serie 4200 de Agilent
- Dos baterías de litio–ion del FTIR FlexScan serie 4200 de Agilent
- Un manual de operación del sistema FTIR FlexScan serie 4200 de Agilent
- Un manual de operación del software MicroLab de Agilent
- Un sistema para la PC portátil con soporte or socket (PDA)
- Una correa de muñeca para el FTIR FlexScan serie 4200 de Agilent
- Un contenedor

Caja de cartón

- Un cable USB para la PC portátil con conector de alimentación
- Un cargador de batería
- Una fuente de alimentación para el cargador de la batería
- Un cable de línea de CA
- Un disco de instalación (necesario solo como copia de seguridad)
- Un cable USB del sistema FTIR FlexScan serie 4200 de Agilent

Componentes

El FTIR FlexScan serie 4200 está diseñado para medir las muestras en una configuración portátil. La medición de la muestra se puede iniciar con el disparador montado en la empuñadura o mediante la pantalla táctil de la PC portátil.



Figura 1. FTIR FlexScan serie 4200 de Agilent

Instalación de la batería

El FTIR FlexScan serie 4200 viene con dos baterías de litio, que están completamente cargadas. Cada batería proporciona aproximadamente 4 horas de funcionamiento. También se incluye un cargador de batería. Consulte el manual del cargador de la batería para obtener información sobre su funcionamiento. Hay una pantalla LCD en la parte delantera de la batería que indica el nivel de carga. Cinco (5) barras indican una carga completa.

El FTIR FlexScan serie 4200 tiene una puerta en la parte frontal de la empuñadura. La puerta en la parte frontal permite el acceso a la batería del sistema. La puerta debe permanecer cerrada y bloqueada mientras se utiliza el sistema. El FTIR FlexScan serie 4200 debe incluir una batería en la caja de envío.

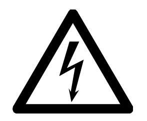
Para instalar la batería:

1. Libere la lengüeta de la puerta de la batería en la parte superior de la carcasa eléctrica (consulte la Figura 1).
2. Deslice la batería en el compartimento con la lengüeta de la batería hacia abajo y hacia la parte delantera del FTIR FlexScan serie 4200. La ranura en forma de V en la parte superior de la batería se junta con la pestaña en la parte superior del compartimento de la batería.
3. Deslice la batería hacia la parte posterior del compartimento hasta que sienta que esta se acomoda en su lugar.
4. Siga deslizando otro octavo de pulgada hasta que esté completamente asentada. Si la batería no está completamente colocada en su lugar, el sistema no funcionará correctamente.
5. Cierre la puerta del compartimento de la batería.

Dependiendo de la temperatura y la antigüedad de la batería, el sistema en general debería funcionar durante un período de cuatro horas con la batería.

Para extraer la batería del compartimento, abra la puerta y tire de la lengüeta de plástico negro para deslizar la batería fuera de la carcasa del FlexScan serie 4200.

ADVERTENCIA



Peligro de descarga eléctrica
Evite descargas eléctricas. Nunca derrame líquido en el compartimento de la batería del FTIR FlexScan serie 4200.

Estado del LED del interruptor de encendido

El botón de encendido contiene un LED de dos colores. El color que aparece en el LED puede indicar el estado del sistema. La Tabla a continuación enumera los colores de los LED y el estado del instrumento.

Tabla 1. Estado del LED del interruptor de encendido

Estado	Color del LED	Acción (% del ciclo de trabajo)
Sistema APAGADO	Sin iluminación del LED	N/D
Sistema APAGADO	Rojo	100%
Arranque del sistema	Rojo/verde	Verde 0,5 segundos encendido / rojo 0,5 segundos encendido
Sistema ENCENDIDO	Verde	100%
Batería baja	Verde	50% (0,5 segundos encendido / 0,5 segundos apagado)
Batería críticamente baja	Rojo	50% (0,5 segundos encendido / 0,5 segundos apagado)
Agotamiento de la batería	Sin iluminación del LED	N/D
Actualización de firmware	Rojo/verde	El LED verde parpadea rápidamente dos veces y luego el LED rojo parpadea rápidamente dos veces

PRECAUCIÓN El botón de encendido es un interruptor momentáneo para evitar el apagado accidental. Para encender o apagar el sistema, mantenga presionado el botón durante dos (2) segundos.

NOTA El FTIR FlexScan serie 4200 contiene un paquete de baterías recargables de litio-ion. Agilent ha cargado completamente el sistema FlexScan serie 4200 antes de su envío. La duración de la batería del FlexScan serie 4200 con una utilización continua es de aproximadamente 4 horas.

Inicio del software

Los sistemas FTIR FlexScan serie 4200 se suministran con el software MicroLab Mobile de Agilent, que ya ha sido instalado en su PC portátil.

Para iniciar el software una vez que ha encendido el FTIR FlexScan serie 4200:

1 Encienda la estación de datos de la PC portátil; para ello presione el botón de encendido en la esquina superior derecha de la estación de datos (consulte la Figura 2).



Figura 2. Estación de datos que muestra la ubicación del botón de encendido

2 El sistema cuenta con un acceso directo al software MicroLab Mobile en el menú Inicio. Una vez iniciada la conexión de la PC portátil, mire la ventana de la pantalla del equipo y toque **Iniciar**. A continuación, toque el icono **MicroLab Mobile**. Se inicia la aplicación de software MicroLab Mobile.

NOTA

Si ve este mensaje cuando se carga el software:

No se pudo inicializar el instrumento. El instrumento devolvió el código de error: -2. La aplicación se cerrará. A continuación, apague el instrumento y vuelva a encenderlo, y reinicie la aplicación.

El espectrómetro no está conectado a la computadora. Si utiliza el equipo portátil con MicroLab Mobile, verifique que el instrumento muestra una luz verde en el botón de encendido, y verifique que las comunicaciones ‘Bluetooth’ estén ‘Activadas’ en el equipo portátil. Para poder ejecutar el software MicroLab Mobile, el instrumento debe estar conectado a través de Bluetooth.

Carga de la PC portátil

Para conectar la PC portátil a una fuente de alimentación de CA para cargar la batería:

1 Conecte el cable USB a la PC portátil.

2 Conecte el cable de alimentación de CA de la PC al conector "Y" del cable USB.

3 Conecte el cable de alimentación de la PC portátil a la fuente de alimentación de CA.

Otra opción, si lo adquirió, es colocar la PC en el soporte de carga opcional portátil. Para obtener más información sobre el funcionamiento de la PC portátil, consulte el Manual del usuario del socket suministrado.

Primer inicio de sesión en MicroLab Mobile

Como se mencionó anteriormente, los sistemas FTIR FlexScan serie 4200 se suministran con el software MicroLab Mobile de Agilent ya instalado en su sistema. (También se incluye un disco de software para el software MicroLab PC de Agilent. Esto permite usar el FlexScan serie 4200 con una computadora de escritorio o portátil.)

Además, la PC portátil cuenta con un acceso directo al software MicroLab Mobile ya instalado en el menú Inicio.

Para iniciar el software:

1 Toque **Iniciar**, a continuación, toque el icono **MicroLab Mobile**.

Al iniciar el sistema, se carga automáticamente el software MicroLab Mobile y aparece brevemente la pantalla de bienvenida de la aplicación de software MicroLab que muestra información de la versión, copyright y marcas registradas.

El software se iniciará y mostrará una pantalla de inicio de sesión.

NOTA Si el instrumento FTIR FlexScan serie 4200 no se enciende primero, recibirá un mensaje de advertencia ‘No se pudo inicializar el instrumento’ en la PC portátil. Si esto ocurre, pulse Aceptar, apague y encienda el instrumento ExoScan serie 4100, y reinicie la aplicación MicroLab Mobile.

2 Para obtener instrucciones detalladas sobre cómo iniciar sesión en el software y cómo administrar usuarios, consulte el Manual de operación del software MicroLab.

Para obtener más instrucciones sobre cómo añadir un usuario al sistema y otros procedimientos de configuración inicial del software, consulte el Manual de operación del software MicroLab.

PRECAUCIÓN Si utiliza un teléfono inalámbrico de 2,4 GHz o un teléfono móvil cerca del FTIR FlexScan serie 4200, puede experimentar problemas con la comunicación inalámbrica y el rendimiento de espectroscopía. Intente apagar el teléfono o aleje el instrumento e intente utilizar la aplicación de nuevo.

Verificación del rendimiento

Los sistemas de espectrómetro FTIR FlexScan serie 4200 han sido probados exhaustivamente en fábrica; por lo tanto, no se requieren pasos de alineación. Sin embargo, se recomienda ejecutar la prueba de rendimiento al principio para asegurarse de que el espectrómetro funcione correctamente. Para ejecutar e interpretar la prueba de rendimiento, consulte el Manual de operación del software MicroLab. La prueba de rendimiento mide el nivel de energía del espectrómetro (según la altura o tensión del interferograma). Un círculo verde en la parte superior de la pantalla de software indicará una prueba exitosa. Después de esto, podrá analizar una muestra. Un círculo amarillo o rojo indica que el espectrómetro está funcionando fuera de los parámetros definidos en fábrica. Estos parámetros se enumeran a continuación y en la página del software “Funciones avanzadas”.

NOTA Si el círculo en la parte superior de la pantalla de software es amarillo o rojo, comuníquese con el soporte técnico de Agilent para recibir ayuda.

Al igual que cualquier otro dispositivo de medición, es importante verificar que el instrumento FTIR FlexScan serie 4200 funcione correctamente antes de utilizar el sistema para realizar mediciones críticas. El instrumento FlexScan serie 4200 proporciona valores de diagnóstico y pruebas de validación de rendimiento para demostrar el rendimiento del sistema. Los valores de diagnóstico ofrecen una evaluación rápida y fácil de comprender la función del espectrómetro. Si el espectrómetro no funciona correctamente, uno de los valores de diagnóstico está fuera de la especificación. Por lo general, el instrumento no permitirá la recolección de datos si los valores de diagnóstico están fuera de especificación. Las pruebas de validación son pruebas más largas y más complicadas que miden cómo es el rendimiento del espectrómetro. Las pruebas de validación comprueban la sensibilidad (rendimiento), estabilidad y precisión de frecuencia (calibración del láser) del espectrómetro.

Todas las industrias tienen requisitos diferentes para la verificación del instrumento. En general, los valores de diagnóstico se deben controlar diaria o semanalmente. Normalmente, el espectrómetro no recopilará datos si los valores de diagnóstico están extremadamente fuera de la especificación, pero es recomendable verificar que el espectrómetro funcione correctamente. La validación de rendimiento se debe realizar trimestral, semestralmente. Las industrias altamente reglamentadas pueden requerir que la validación de rendimiento se realice mensualmente, dependiendo del uso del instrumento. La validación del rendimiento verifica los aspectos clave de la capacidad del instrumento para medir datos de buena calidad. Si las pruebas de validación de rendimiento están dentro de lo especificado, el instrumento deberá proporcionar datos que funcionen bien con los métodos desarrollados para el espectrómetro FTIR FlexScan serie 4200. Sin embargo, al igual que con cualquier otro instrumento, los resultados siempre se pueden verificar mediante la ejecución de una muestra conocida con el método de muestreo específico.

Valores de diagnóstico

Los siguientes valores se pueden ver en la página Diagnóstico en el software MicroLab PC o MicroLab Mobile. Estos valores se pueden utilizar para determinar si el instrumento está funcionando correctamente. Se pueden utilizar a diario para determinar que el instrumento está funcionando según lo previsto. En cada caso, el valor óptimo indica que el sistema funciona según su nivel de rendimiento pretendido. El valor marginal indica que el espectrómetro funciona, pero a un nivel de rendimiento inferior. El valor crítico indica que el sistema no funciona correctamente. Deberá comunicarse con el soporte técnico de Agilent para obtener ayuda si tiene problemas con su instrumento.

NOTA Cuando se utiliza una interfaz de muestreo de ángulo rasante o de reflectancia externa, la tapa de reflectancia adecuada debe estar en su lugar para poder realizar estas mediciones. La tapa de referencia de oro difusa se debe utilizar con la sonda de reflectancia de 45° al medir muestras de carbono negro u otras muestras de baja reflectancia. La tapa de referencia de espejo de oro se debe utilizar con la sonda de reflectancia de 45° al medir muestras de películas finas u otras muestras de reflectancia alta. La tapa de referencia de espejo de oro se debe utilizar siempre con la sonda de muestreo de ángulo rasante.

Tabla 2. Valores de diagnóstico

Valor	Óptimo (verde)	Marginal (amarillo)	Crítico (rojo)	Comentario
Energía (ráfaga central)	29.000–21.000	> 29.000 o <21.000	> 31.000 o <18.000	Indica la alineación total y el ajuste de ganancia correcto para el sistema.
Vida útil de la batería	CA o >30 min	30–5 min	< 5 min	
Fuente	1,9 A	> 2,2 o <1,6	> 2,5 o <1,0	Indica un problema con la tensión de control de fuente infrarroja o que la fuente está quemada. Se muestran la tensión y el amperaje; sin embargo, el amperaje proporciona un diagnóstico suficiente.
Señal del láser	12.000–4.000	> 12.000 o <4.000	> 15.000 o <3.000	Puede verificar errores de alineación graves aunque la tapa de reflectancia no esté en su lugar.
Temperatura del detector	35–44	<35 o >44	<30 o >48	Indica un problema con el circuito de refrigeración o una temperatura ambiente superior al rango especificado.
Temperatura del CPU	10–75	>75	>80	Indica la temperatura ambiente en un rango determinado.

Validación del rendimiento

El software MicroLab PC y MicroLab Mobile tienen tres pruebas apropiadas para la validación del rendimiento del FTIR FlexScan serie 4200. Para acceder a las pruebas de validación, ingrese en la página Control del sistema, Funciones avanzadas del software MicroLab PC y MicroLab Mobile. El sistema FlexScan serie 4200 se debe calentar durante 30 minutos, como mínimo, antes de realizar cualquiera de estas pruebas. Estas pruebas se pueden ejecutar trimestral, semestral o anualmente para determinar si el instrumento está funcionando dentro de sus especificaciones.

Prueba de rendimiento (señal-ruido)

Esta prueba mide el nivel señal-ruido en dos regiones del espectro infrarrojo: 2500 cm^{-1} y 1000 cm^{-1}. El nivel señal-ruido se define como el recíproco del ruido de la raíz cuadrada media (RMS) en la región definida para una muestra en blanco medida con un fondo blanco. El fondo y la muestra se miden en una resolución de 4 cm^{-1} con un tiempo de recopilación de un minuto. Esta prueba se demora dos minutos con cada evaluación. El usuario puede especificar el número de pruebas que se realizarán. Para mediciones de reflectancia de ángulo rasante y reflectancia externa de 45 grados, la tapa de referencia reflectiva apropiada debe estar en su lugar durante toda la prueba. No se necesita ninguna tapa cuando se utiliza la interfaz de muestreo ATR. Se deben recolectar 10 pruebas, como mínimo, para obtener una imagen precisa del rendimiento. La siguiente tabla muestra el rendimiento mínimo para cada interfaz de muestreo.

Tabla 3. Rendimiento mínimo de la prueba señal-ruido

Interfaz de muestreo	Especificación a 2500 cm^{-1}	Especificación a 1000 cm^{-1}
ATR	2500	6000
Reflectancia externa	1500	2800
Ángulo rasante	1500	2800

Prueba de estabilidad

Esta prueba mide la estabilidad a corto plazo en dos regiones del espectro: 3000 cm^{-1} y 1000 cm^{-1}. La estabilidad es una medición de las diferencias de la línea base observadas en el período de tiempo seleccionado. La prueba mide un fondo al principio, luego una muestra cada minuto durante toda la prueba como se especifica en el campo ‘Número de minutos’ en el software. Para mediciones de reflectancia de ángulo rasante y reflectancia externa de 45 grados, la tapa de referencia de reflectancia apropiada debe estar en su lugar durante toda la prueba. No se necesita ninguna tapa cuando se utiliza la interfaz de muestreo ATR. Los resultados de la prueba se expresan como el % de transmitancia (diferencia en comparación con el 100%) de la desviación máxima durante la prueba de estabilidad. La siguiente tabla muestra el rendimiento mínimo para esta prueba.

Tabla 4. Rendimiento mínimo de la prueba de estabilidad

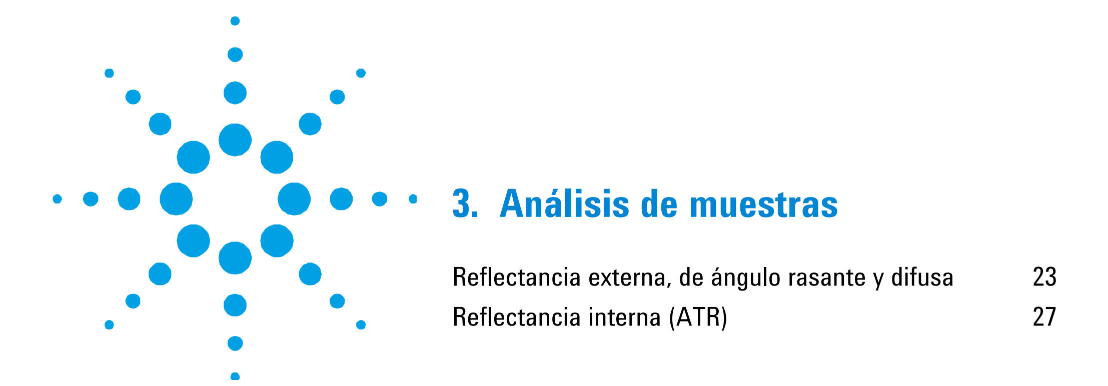
Hora	Especificación a 3000 cm^{-1}	Especificación a 1000 cm^{-1}
30 min	2%	1%

Prueba de calibración de frecuencia del láser

La prueba de calibración de frecuencia del láser mide la precisión de la frecuencia (eje X). La prueba se lleva a cabo a través de la medición de un espectro de una película de poliestireno. Las frecuencias de absorbancia de este espectro se comparan con las frecuencias establecidas por la película de poliestireno SRM 1921 del Instituto Nacional de Normas y Tecnología (NIST). El software permite a los usuarios de nivel administrativo utilizar los resultados de la prueba para configurar la calibración del láser. Las calibraciones del láser solo se deben configurar después de consultar a un ingeniero del soporte técnico de Agilent. Para esta prueba, primero se mide un fondo. Para mediciones de reflectancia de ángulo rasante y reflectancia externa de 45 grados, la tapa de referencia reflectiva apropiada debe estar en su lugar durante toda la prueba. Después de la recopilación del fondo, se mide un espectro de la película de poliestireno, como se indica en el software. Al usar la interfaz de reflectancia de ángulo rasante y reflectancia externa de 45 grados, la muestra de poliestireno se debe colocar entre la tapa de referencia y la interfaz de muestreo. Para la interfaz de muestreo de ATR, no se requiere ninguna tapa para una medición de fondo, pero la muestra de prueba de poliestireno se debe presionar firmemente contra la interfaz de muestreo de diamante durante la recopilación de muestras. La especificación se enumera a continuación para cada interfaz de muestreo. La diferencia entre cualquiera de las frecuencias de la lista y el valor normal no debe ser mayor a la especificación.

Tabla 5. Rendimiento mínimo de la prueba de calibración de frecuencia del láser

Interfaz de muestreo	Especificaciones
ATR	<2 cm^{-1}
Reflectancia externa	<1 cm^{-1}
Ángulo rasante	<1 cm^{-1}



3. Análisis de muestras

El instrumento FTIR FlexScan serie 4200 de Agilent cuenta con una interfaz de sonda de muestreo según se especifique en su pedido. Esta sección contiene instrucciones para analizar una muestra con todas las sondas de muestreo que se ofrecen en el FlexScan serie 4200.

Reflectancia externa, de ángulo rasante y difusa

El instrumento FTIR FlexScan serie 4200 se puede proporcionar con tres interfaces diferentes de reflectancia: reflectancia externa (o especular), reflectancia de ángulo rasante o reflectancia difusa. Cada una de estas interfaces de muestreo se basa en la luz reflejada desde la superficie de la muestra. Cuando entran en contacto con una muestra, la luz de los rayos infrarrojos (IR) pasa a través de la superficie superior de la muestra antes de ser reflejada nuevamente en la muestra y en el detector del sistema FlexScan serie 4200. Esta longitud de trayectoria pequeña y consistente significa que no se requiere la preparación de la muestra para obtener buenos resultados de medición de una variedad de muestras. La clave para obtener buenos resultados con la reflectancia externa es asegurarse de que la punta de la sonda queda en contacto estable con la superficie de la muestra y que no se mueve durante el proceso de medición. La parte frontal de la interfaz de muestreo define el foco de luz IR para cada una de las interfaces de muestreo de reflectancia.

La sonda de 45 grados es óptima para el análisis de películas delgadas de más de 1 micrón de espesor. La sonda de ángulo rasante es óptima para el análisis de películas súper delgadas inferiores a 1 micrón de espesor. La reflectancia difusa se ha diseñado específicamente para la medición de superficies rugosas que se dispersan en vez de reflejar la luz. La reflectancia especular es un método ideal para el análisis de la contaminación de la superficie. La sonda de ángulo rasante se debe utilizar al analizar un nivel de contaminación muy bajo (niveles de espesor nanómetros).

Cada interfaz de muestreo de reflectancia requiere el uso de una muestra de referencia para realizar la medición de fondo antes de analizar la muestra. La muestra de referencia se incorpora en el FTIR FlexScan serie 4200 por medio de un disco de metal montado en una tapa que encaja en la punta de la sonda de reflectancia. El sistema FlexScan serie 4200 ofrece dos tapas de referencia diseñadas para este fin: una tapa de referencia de oro difusa con un acabado áspero, y una tapa de referencia de espejo de acero inoxidable con un acabado muy liso.

La tapa de referencia difusa de oro se debe utilizar con la sonda de reflectancia de 45° al medir muestras de baja reflectancia. La tapa de referencia de espejo se debe utilizar con la sonda de reflectancia de 45° al medir muestras de películas finas u otras muestras de reflectancia alta. La tapa de referencia de espejo se debe utilizar siempre con la sonda de muestreo de ángulo rasante. La tapa difusa siempre debe utilizarse con la interfaz de muestreo de reflectancia difusa.

PRECAUCIÓN

Asegúrese de que la muestra entre en contacto sólido con la totalidad de la superficie de la punta de la sonda de reflectancia externa y que no está sostenida un ángulo contra la muestra. Además, asegúrese que no se produzca ningún movimiento entre la muestra y la sonda durante la medición.

Estándares de reflectancia y parámetros de ganancia

El FTIR FlexScan serie 4200 está diseñado para medir una variedad de tipos de muestras. Con el fin de medir los espectros de mejor calidad, es importante utilizar el estándar de reflectancia correcto y establecer la ganancia del detector de manera apropiada. El detector de ganancia es una configuración electrónica que maximiza la respuesta del detector a la luz disponible. El detector de ganancia debe regularse de tal manera que tanto el material de referencia y la muestra se encuentren dentro del rango lineal del detector.

La respuesta del detector se informa en el software MicroLab PC y MicroLab Mobile en la página de diagnóstico, disponible en la página Funciones avanzadas. Se marca como Energía. El valor de la energía tiene un rango de 1.000 a 30.000.

En primer lugar, seleccione el estándar de referencia que más se asemeja a la muestra. Para las muestras que dispersan la luz se debe utilizar el estándar difuso, mientras que para las muestras que reflejan la luz se utiliza el estándar de los espejos. Con la referencia adecuada en su lugar, observe el valor de la energía. El valor debe estar cerca de 26.000 con el estándar de referencia en su lugar. Si el valor de la energía está por debajo de 23.000 o por encima de 29.000, haga clic en el botón Ajuste de ganancia.

La pantalla de Ajuste de ganancia muestra el valor de la Energía en la parte superior y cuenta con flechas hacia arriba/abajo para ajustar la ganancia. Con la referencia en su lugar, ajuste la ganancia para llevar la energía a 26.000. Una vez que la ganancia sea la adecuada, la configuración se puede guardar como la ganancia del sistema por defecto o como la ganancia de un método en particular. La ganancia por defecto del sistema se utiliza para todos los métodos, mientras que la ganancia de un método solo se usa para el método seleccionado.

Una vez que se ha establecido la ganancia, es conveniente comprobar la energía de una muestra. La muestra debe tener una energía mayor que 1000. Además, la muestra debe tener una energía menor que la de la referencia.

Pasos

Los pasos a seguir para realizar un análisis de reflectancia externa son:

1. Recopile un espectro de fondo con la tapa de la reflectancia.
2. Recopile un espectro de muestra.

Recopilación de un espectro de fondo

Para asegurar la precisión de la medición, se recomienda que el sistema esté configurado en el software para recopilar un espectro de fondo antes de analizar cada muestra. Esto proporciona un perfil de base de las condiciones del sistema mediante la tapa de referencia de oro. Mediante la recopilación de un fondo de forma automática antes de cada medición de la muestra, se pueden evitar los efectos negativos de los cambios en el medio ambiente.

Para recopilar un espectro de fondo:

1 Desde el programa, elija un método y haga clic en **Iniciar** para comenzar la medición.

2 El software recopilará un fondo de forma automática si el método seleccionado fue configurado como se recomienda en el párrafo anterior. El software le pedirá que instale la tapa de referencia. Instale la tapa de referencia de reflectancia de oro apropiada contra la punta de la sonda de muestreo. La tapa de referencia tiene una correa de nylon negro con velcro que se puede utilizar para una mayor comodidad y seguridad. Para instalarla, deslice la correa de nylon en el orificio situado en la parte delantera del FTIR FlexScan serie 4200 cerca de la interfaz de muestreo. Superponga la correa alrededor del orificio y asegúrela con el velcro en el extremo de la correa.

3 Para obtener instrucciones sobre cómo recopilar un fondo usando el software, consulte el Manual de operación del software MicroLab.

Recopilación de un espectro de muestra

Para recopilar un espectro de muestra:

1 Una vez que ha terminado la recopilación del fondo, el software le indicará que debe poner la sonda en contacto con la muestra.

NOTA Se recomienda utilizar la correa suministrada para asegurar el FTIR FlexScan serie 4200 y evitar daños por caídas del sistema. Para instalar la correa, enganche ambos extremos (2 pinzas de resorte) de la correa a la barra en el panel posterior inferior del FlexScan serie 4200 (justo por encima de la empuñadura). Coloque la correa alrededor del cuello u hombros.

2 El software mostrará un gráfico con la intensidad (absorción) de la medición de la muestra. Esta pantalla se utiliza para asegurar que la muestra ha sido colocada correctamente en la interfaz de muestreo. Para las aplicaciones FTIR FlexScan serie 4200 que utilizan reflectancia, el valor debe estar entre 0,01 y 2 AU. Utilice el visor de datos en tiempo real en el software para asegurar un buen contacto entre la muestra y la sonda, y luego opte por recopilar los datos utilizando el software FlexScan serie 4200.

3 Haga clic en el botón **Siguiente** en la pantalla del software para continuar con el análisis. Al hacer clic en el botón Inicio se detendrá la medición y se vuelve a la pantalla de Inicio.

4 Para obtener instrucciones sobre cómo medir una muestra usando el software, consulte el Manual de operación del software MicroLab.

5 Después de completar la medición de la muestra, limpie inmediatamente la muestra del accesorio siguiendo las instrucciones que se proporcionaron anteriormente.

6 Para obtener instrucciones sobre cómo revisar los resultados y manejar los datos de la muestra en el software, consulte el Manual de operación del software MicroLab.

Reflectancia interna (ATR)

El instrumento FTIR FlexScan serie 4200 se puede proporcionar con una interfaz de sonda de muestreo dedicada llamada sonda de reflectancia total atenuada (ATR). El accesorio ATR aprovecha las propiedades físicas de la luz cuando se encuentra con dos materiales con diferencias en el índice de refracción. Cuando entra en contacto con una muestra que tiene un índice de refracción diferente, la luz infrarroja crea una onda evanescente, la cual proporciona una profundidad de penetración muy pequeña y específica en la muestra antes de volver a reflejar en el detector del sistema FTIR FlexScan serie 4200. Esta longitud de trayectoria pequeña y consistente significa que no se requiere la preparación de la muestra para obtener buenos resultados de medición de una variedad de muestras. La clave para obtener buenos resultados con el accesorio de ATR es generar un contacto adecuado entre la muestra y el cristal de ATR del dispositivo de muestreo. La técnica de ATR se puede utilizar para analizar muestras de líquidos, pastas, polvos e incluso algunas muestras de sólidos.

El accesorio de ATR de Agilent utiliza un cristal de diamante sintético como la interfaz entre la muestra y la energía infrarroja. Las ventajas de un cristal de diamante son dureza extrema y resistividad química. Además de que puede aceptar muestras con un rango de pH desde 1 hasta 14. Por lo tanto, se pueden analizar de forma segura las muestras duras o abrasivas, e incluso los ácidos fuertes. La sonda de muestreo del ATR para el FlexScan serie 4200 de Agilent es un sistema de reflexión única. El diamante es la sustancia más duradera del mundo y el sustrato monolítico de ZnSe se utiliza como lentes de focalización para obtener la máxima señal de IR.

El accesorio ATR de reflexión única es más adecuado para las muestras de mayor absorción, como el caucho, los polímeros, las pinturas y las fibras Las muestras de polvos y sólidos también se miden mejor con el accesorio ATR de reflexión única, ya que se utiliza un dispositivo de sujeción de muestra opcional, el cual aplica una presión fuerte a las muestras de polvos y sólidos para garantizar el contacto óptimo con la superficie de muestreo de diamante. El accesorio ATR de reflexión única también es una buena opción cuando la cantidad de muestras disponibles es limitada. El diamante de reflexión única tiene una superficie de muestreo de 2 mm de diámetro con un área activa de 200 µm y proporciona una profundidad de penetración de 2 micrones, aproximadamente, para la energía infrarroja a 1,700 cm^{-1}. El accesorio ATR de reflexión única sobresale levemente por encima de la placa de montaje de metal de la sonda.

PRECAUCIÓN Aunque el diamante es un material muy duro, el visor del accesorio ATR es relativamente delgado y puede romperse si se le aplica mucha presión. Asegúrese de que la muestra entra en contacto con toda la superficie del diamante, y no solo un punto dentro del diamante. Evite el uso de dispositivos de sujeción de muestra que pueden ser filosos o puntiagudos.

Pasos

Los pasos a seguir al realizar un análisis ATR son:

1. Limpie el visor de montaje de muestreo del ATR.
2. Recopile un espectro de fondo.
3. Recopile un espectro de muestra.

Limpieza de la sonda de muestreo

Antes de utilizar el sistema ATR del FTIR FlexScan serie 4200 en una nueva muestra, primero es importante asegurarse de que la superficie de muestreo está limpia. Utilice pañuelos Kimwipes o un sustituto adecuado (por ejemplo, hisopos de algodón) para limpiar el sensor y el área de muestreo. Limpie la interfaz de muestreo con un solvente adecuado, como acetona, metanol, etanol o alcohol isopropílico. Inspeccione visualmente la punta de la sonda después de la limpieza para asegurarse de que no haya opacidad o alguna película, u otros residuos presentes.

PRECAUCIÓN No rompa el sello del espectrómetro ni intente limpiar las superficies interiores. Si rompe el sello, se anulará la garantía.

Recopilación de un espectro de fondo

Para asegurar la precisión de la medición, se recomienda que el sistema esté configurado en el software para recopilar un espectro de fondo antes de analizar cada muestra. Esto proporciona un perfil de base de las condiciones del sistema sin tener una muestra cargada en el instrumento. Mediante la recopilación de un fondo de forma automática antes de cada medición de la muestra, se pueden evitar los efectos negativos de los cambios en el medio ambiente.

Para recopilar un espectro de fondo:

1. Desde el programa, elija un método y haga clic en **Iniciar** para comenzar la medición.

   El software recogerá un fondo de forma automática si el método seleccionado fue configurado como se recomienda en el párrafo anterior.

   El diamante no debe estar en contacto con la muestra o cualquier otra sustancia que no sea el aire en la atmósfera durante la medición de fondo.

2. Para obtener instrucciones sobre cómo recopilar un fondo usando el software, consulte el Manual de operación del software MicroLab.

PRECAUCIÓN Para asegurarse de que se recopile un espectro de fondo preciso, inspeccione visualmente el área de montaje de muestreo de cristal de diamante del ATR y fíjese si hay opacidad o alguna película provenientes de la medición de la muestra anterior. Si se observa una película, repita el procedimiento de limpieza hasta que la superficie del diamante esté libre de residuos.

Recopilación de un espectro de muestra

Para recopilar un espectro de la muestra utilizando una sonda ATR:

1. Coloque una pequeña cantidad del material a medir en el cristal de diamante del accesorio ATR. El cristal es el material claro de forma circular que el disco de metal circundante mantiene en su lugar al final de la sonda.

   Para muestras líquidas, simplemente sumerja la punta de la interfaz de muestreo en la muestra. Las muestras pequeñas se pueden medir mediante la colocación de una gota de la muestra en el centro de la interfaz de diamante.

   Las muestras sólidas requieren un buen contacto entre la interfaz de muestreo de diamante y la muestra. Presione el diamante con firmeza en la muestra. Incline el instrumento para garantizar que la superficie del diamante queda plana contra la muestra.

   En el caso de una muestra volátil, se pueden aplicar cantidades mayores de muestra sin riesgo de que haya pérdidas ni de que el instrumento se dañe. Sin embargo, si se utiliza la cantidad más pequeña posible de muestra, se facilitará el proceso de limpieza.

   En todos los casos, asegúrese de que la muestra abarca toda la superficie del cristal de diamante.

   Si la muestra es un polvo o sólido, es posible que se deba utilizar el dispositivo de sujeción de muestra para garantizar un buen contacto con la muestra.

2 Utilice el visor de datos en tiempo real en el software para asegurar un buen contacto entre la muestra y el diamante, y luego opte por recopilar los datos utilizando el software FlexScan serie 4200.

3 Haga clic en el botón **Siguiente** en la pantalla del software para continuar con el análisis.

4 Para obtener instrucciones sobre cómo medir una muestra usando el software, consulte el Manual de operación del software MicroLab.

5 Después de completar la medición de la muestra, limpie inmediatamente la muestra del accesorio siguiendo las instrucciones que se proporcionaron anteriormente. Es importante asegurarse de que los visores de montaje de la muestra estén libres de residuos de la muestra anterior.

6 Para obtener instrucciones sobre cómo revisar los resultados y manejar los datos de la muestra en el software, consulte el Manual de operación del software MicroLab.

PRECAUCIÓN Los visores del accesorio y de montaje de la muestra están hechos de diamante sintético tipo IIa, el cual es extremadamente resistente a sustancias químicas. No obstante, todavía es posible que el cristal de diamante o la placa de montaje de metal se puedan dañar por muestras extremas. Solo mida las muestras con un pH entre 1 y 14. No deje muestras extremadamente ácidas en la placa de montaje de metal durante un período de tiempo prolongado.

PRECAUCIÓN Aunque el diamante es un material muy duro, el visor del accesorio ATR es relativamente delgado y puede romperse si se le aplica mucha presión. Asegúrese de que la muestra entra en contacto con toda la superficie del diamante, y no solo un punto dentro del diamante. Evite el uso de dispositivos de sujeción de muestra que pueden ser filosos o puntiagudos.

Uso del dispositivo de sujeción del ATR para una muestra sólida

El sistema ATR del FTIR FlexScan serie 4200 se ofrece con un dispositivo de sujeción de muestra opcional que se puede quitar cuando no se lo necesita. El dispositivo de sujeción de la muestra permite una mejor medición de las muestras de sólidos o polvo. El dispositivo de sujeción asegura que la muestra está en buen contacto con la interfaz de muestreo ATR de diamante, lo que garantiza los mejores resultados posibles para estos tipos de muestras. El dispositivo de sujeción está diseñado para aplicar 15 libras de fuerza sobre la muestra o más de 2500 libras por pulgada cuadrada de presión. No se debe utilizar con líquidos, geles o pastas, ya que este dispositivo puede entrar en contacto directo con la energía de infrarrojos y alterar los resultados. Estos tipos de muestras hacen un buen contacto sin el dispositivo de sujeción.

Instalación

Para la instalación inicial del dispositivo de sujeción de la muestra ATR:

1 Limpie cualquier residuo de la muestra restante de la interfaz de muestreo de diamante y el tubo de muestreo de acero inoxidable.

2 Sostenga el FTIR FlexScan serie 4200 con la interfaz de muestreo de diamante hacia arriba.

3 Abra el brazo del dispositivo de sujeción.

4 Deslice el anillo del dispositivo de sujeción en el tubo de acero inoxidable de muestreo.

5 Gire el dispositivo de sujeción hacia la derecha mientras presiona hacia abajo, hasta que el anillo encaje en su lugar. El brazo del dispositivo de sujeción se puede ubicar a las 12:00, 04:00 u 08:00. Debe escuchar un clic cuando el anillo encaje en su sitio.

PRECAUCIÓN La instalación del dispositivo de sujeción de una muestra sólida cuando el brazo del dispositivo de sujeción se encuentra hacia abajo puede dañar la interfaz de muestreo de diamante. Siempre instale el dispositivo de sujeción en la posición abierta.

Extracción

Para quitar el dispositivo de sujeción de muestra del accesorio ATR:

1 Sostenga el FTIR FlexScan serie 4200 con la interfaz de muestreo de diamante hacia arriba.

2 Abra el brazo del dispositivo de sujeción de la muestra para que la punta del dispositivo de sujeción no quede en contacto con la superficie de muestreo de diamante.

3 Gire el anillo del dispositivo de sujeción hacia la izquierda, aproximadamente un cuarto de su rotación completa (¼ de vuelta).

4 Deslice el dispositivo de sujeción fuera del tubo de acero inoxidable de muestreo.

Medición de una muestra

Para recopilar un espectro de la muestra utilizando el dispositivo de sujeción ATR:

1 Desde el programa, elija un método y haga clic en **Iniciar** para comenzar la medición.

2 Una vez que ha terminado la recopilación del fondo, el software le indicará que debe poner el diamante en contacto con la muestra.

Coloque una pequeña cantidad del material a medir en el cristal de diamante del accesorio ATR. El cristal es el material claro de forma circular que el disco de metal circundante mantiene en su lugar al final de la sonda.

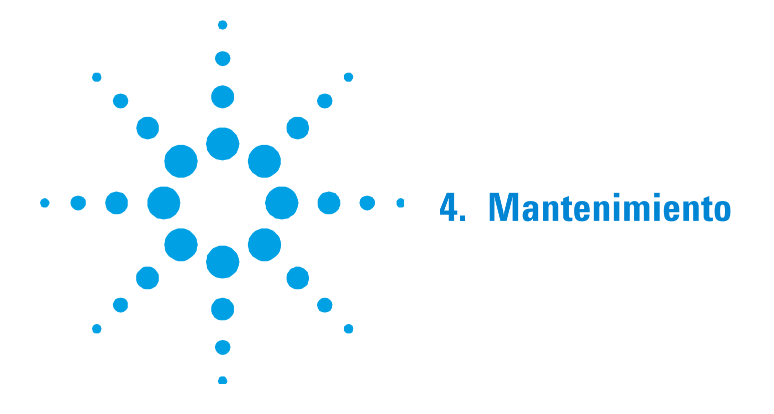
Para muestras líquidas, simplemente sumerja la punta de la interfaz de muestreo en la muestra. Las muestras pequeñas se pueden medir mediante la colocación de una gota de la muestra en el centro de la interfaz de diamante.

Las muestras sólidas requieren un buen contacto entre la interfaz de muestreo de diamante y la muestra. Presione el diamante con firmeza en la muestra. Incline el instrumento para garantizar que la superficie del diamante queda plana contra la muestra.

En el caso de una muestra volátil, se pueden aplicar cantidades más grandes de la muestra sin que se produzcan fugas o daños en el instrumento. Sin embargo, si se utiliza la cantidad más pequeña posible de muestra, se facilitará el proceso de limpieza.

En todos los casos, asegúrese de que la muestra abarca toda la superficie del cristal de diamante.

3. Utilice el visor de datos en tiempo real en el software para asegurar un buen contacto entre la muestra y el diamante, y luego opte por recopilar los datos utilizando el software FlexScan serie 4200.
4. Haga clic en el botón **Siguiente** en la pantalla del software para continuar con el análisis.
5. Para obtener instrucciones sobre cómo medir una muestra usando el software, consulte el Manual de operación del software MicroLab.
6. Después de completar la medición de la muestra, limpie inmediatamente la muestra del accesorio siguiendo las instrucciones que se proporcionaron anteriormente. Es importante asegurarse de que los visores de montaje de la muestra estén libres de residuos de la muestra anterior.
7. Para obtener instrucciones sobre cómo revisar los resultados y manejar los datos de la muestra en el software, consulte el Manual de operación del software MicroLab.



4. Mantenimiento

Cuando necesite limpiar la parte exterior del sistema FTIR FlexScan serie 4200 de Agilent, desconecte el cable USB y asegúrese de que el compartimento de la batería está cerrado. Utilice un paño suave y húmedo y un detergente suave para limpiar el exterior de la unidad. No sumerja por completo el FTIR FlexScan serie 4200 en el agua. Aunque la carcasa óptica principal está sellada, el agua puede penetrar en el compartimento eléctrico.

ADVERTENCIA



Peligro

Si el usuario realiza servicios de mantenimiento a las partes y componentes más allá de los procedimientos descritos en este manual puede suponer un riesgo de seguridad, dañar el instrumento, y anular la garantía del instrumento. Realice solo aquellos procedimientos que se describen en este manual. Para todos los demás problemas técnicos, contáctese con su representante autorizado de Agilent.

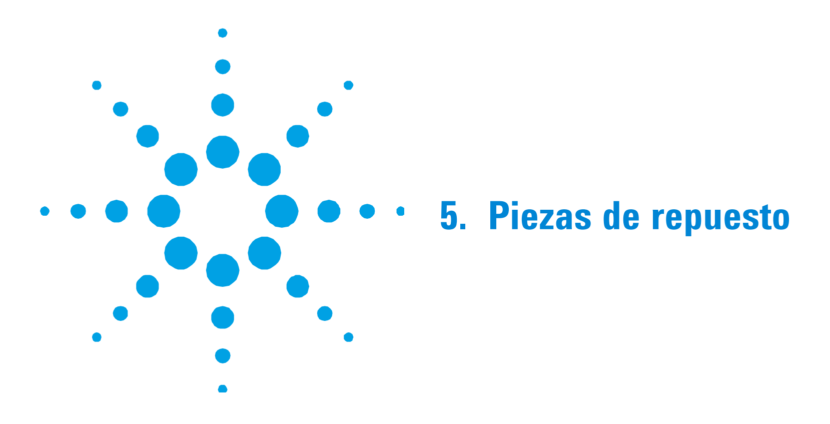
ADVERTENCIA



Peligro

El FTIR FlexScan serie 4200 fue diseñado para funcionar en lugares remotos. Sin embargo, el análisis de ciertos materiales y algunos procedimientos de mantenimiento pueden ser peligrosos si no se practican las siguientes pautas.

Esta página se dejó en blanco intencionalmente.



5. Piezas de repuesto

Número de identificación	Descripción
0024 - 001	Sistema FTIR FlexScan serie 4200 de Agilent con reflectancia externa
0024 - 002	Sistema FTIR FlexScan serie 4200 de Agilent con reflectancia difusa
0024 - 003	Sistema FTIR FlexScan serie 4200 de Agilent con ángulo rasante
0024 - 004	Sistema FTIR FlexScan serie 4200 de Agilent con ATR de diamante
0023 - 300	Tapa de referencia de reflectancia de oro difusa para reflectancia difusa
0023 - 301	Tapa de referencia de frecuencia de poliestireno para reflectancia difusa
0023 - 304	Tapa de referencia de reflectancia de oro difusa para reflectancia externa
0023 - 305	Tapa de referencia de frecuencia de poliestireno para reflectancia externa
0023 - 307	Tapa de referencia de reflectancia con espejos de acero inoxidable para reflectancia externa
0023 - 520	Sujeción de muestra ATR
800 - 2002	PC portátil (PDA)
800 - 2003	Estación de acoplamiento de la PC portátil (incluye cables de alimentación y USB)
800 - 2004	Batería de reemplazo de la PC portátil
800 - 2005	Batería de litio-ion de reemplazo
430 - 0018	Cable USB

Para obtener accesorios de muestreo, actualizaciones, contratos de servicios, servicios de reparación y reacondicionamiento, póngase en contacto con Agilent.

Esta página se dejó en blanco intencionalmente.

6. Especificaciones

Técnica

- **Geometría del interferómetro:** Interferómetro Michelson de alto rendimiento con espejos planos fijos y móviles
- **Divisor de haz estándar:** Seleniuro de zinc
- **Resolución espectral máxima:** 4 cm^{-1}
- **Láser:** Estado sólido de baja potencia
- **Fuente:** Elemento de alambre bobinado
- **Rango espectral:** 4000 a 650 cm^{-1}
- **Interfaz de muestreo:** reflectancia externa (45°), ángulo rasante (82°), reflectancia difusa (incidencia normal), o reflectancia interna por diamante de reflexión única.
- **Detector:** 1,3 mm de diámetro, dTGS refrigerado por termoeléctrica
- **Compartimento óptico:** 5,5 x 4,75 x 3,9 pulg. (14 x 12,1 x 9,9 cm); 3,2 lb (1,45 kg)
- **Compartimento eléctrico:** 7,5 x 4 x 2,5 pulg. (19 x 10,2 x 6,4 cm); 2,5 lb (1,16 kg)
- **Cable:** 6,5 pies (1,98 m) extendido, 20 pulg. (7,8 cm) enrollado; 2,1 lb (0,95 kg)
- **Batería:** Li-ion, 10,8 V; 4400 mAh

Condiciones ambientales

- **Temperatura:** 0 a 50 °C; 32 a 122 °F (durante el uso)
- **Temperatura:** -30 a 60 °C; -22 a 140 °F (almacenamiento)
- **Humedad:** Hasta 90% sin condensación

Estación de datos de la PC portátil

- **Procesador:** 520 MHz Intel® PXA270
- **Memoria:** 64 MB RAM con bajo consumo de energía
- **Unidad de disco duro:** 128 MB NAND flash

Compatibilidad electromagnética

EN55011/CISPR11

Equipo ISM de grupo 1: el grupo 1 contiene todos los equipos ISM en los que se genera intencionalmente y/o se utiliza energía de radio frecuencia acoplada por conducción, que es necesaria para el funcionamiento interno del propio equipo.

Los equipos de Clase A son equipos adecuados para su uso en todos los establecimientos que no sean domésticos o estén conectados directamente a una red de suministro de baja tensión que alimenta a edificios utilizados con fines domésticos.

Este dispositivo cumple con los requisitos de CISPR11, Grupo 1, Clase A como equipo de radiación profesional. Por lo tanto, pueden existir dificultades potenciales para asegurar la compatibilidad electromagnética en otros ambientes, debido a las perturbaciones conducidas y radiadas.

El funcionamiento está sujeto a las siguientes dos condiciones:

1. Este dispositivo no puede causar interferencias perjudiciales.
2. Este dispositivo debe aceptar cualquier interferencia recibida, incluyendo interferencia que pueda causar un funcionamiento no deseado.

Si este equipo causa interferencias perjudiciales en la recepción de radio o televisión, lo cual puede determinarse apagando y encendiendo el equipo, se recomienda al usuario probar una o más de las siguientes medidas:

1 Cambie la orientación de la antena o la radio.
2 Aleje el dispositivo de la radio o la televisión.
3 Conecte el dispositivo a una toma eléctrica diferente, de modo que el dispositivo y la radio o la televisión tengan circuitos eléctricos separados.
4 Asegúrese de que todos los dispositivos periféricos también estén certificados.
5 Asegúrese de que utilizan cables apropiados para conectar el dispositivo al equipo periférico
6 Si necesita ayuda, consulte a su distribuidor, a Agilent Technologies, o a un técnico experimentado.
7 Cualquier cambio o modificación no aprobados expresamente por Agilent Technologies podrían anular la autoridad del usuario para operar el equipo.

Esta página se dejó en blanco intencionalmente.